

Témazáró tudásszintmérő lapok készítése matematikából az általános iskola felső tagozata számára*

Azokról a fontosabb kérdésekről, tapasztalatokról és problémákról igyekszünk tájékoztatást nyújtani, amelyeket a témazáró tudásszintmérő lapok kidolgozásával kapcsolatosan szereztünk, illetve meg kellett oldanunk, különös tekintettel az említett tantárgy – az általános iskola felső tagozatán tanított matematika – sajátosságaira, tantervi követelményeire, tankönyvére stb. (Megjegyezzük, hogy ezt a tantárgyat pillanatnyilag még *számtan-mértan* néven emlegeti az általános iskolai tanterv és a tankönyv is, a hagyományos elnevezéshez ragaszkodva, jóllehet tantervi célkitűzése és tananyaga máris túlhaladta ezt az elnevezést, hiszen pl.: a függvényekkel stb, is foglalkozik.

Nem foglalkozunk itt általában a témazáró tudásszintmérő lapokkal. Ezek összeállításának, valamint használatának elméleti és gyakorlati problémáit megtalálhatja az olvasó *Ágoston-Nagy-Orosz: Mérések módszerei a pedagógiában* című kézikönyvében [1], különös részletességgel és alaposítással tárgyalja e témát *Nagy József: A témazáró tudásszintmérés gyakorlati kérdései* című munkája [6].

Ágoston—Nagy—Orosz említett munkájából idézzük a témazáró tudásszintmérés céljára, funkciójára vonatkozó alábbi megállapításokat, illetve követelményeket:

„Pontos képet ad a tanárnak minden egyes tanuló és az egész osztály munkájáról.

Megmutatja az egyes tanulók és az egész osztály tudásának fogyatékosságait.

Megméri tevékenységeik fejlettségét.

Kimutatja a pótolandó ismereteket, megjelöli a szükséges gyakorlásokat.

lehetővé teszi egy iskolán belül és az egyes iskolák között az azonos osztályok eredményeinek összehasonlítását.”

A továbbiakban pedig feltételezzük, hogy az érdeklődő olvasó ismeri az említett munkákat.

Az első fontos kérdés, amit meg kellett oldanunk, ez volt: hány tematikus egységnek (témának) tekintjük az osztályonként feldolgozandó tantervi anyagot, és hogy ennek megfelelően *hány mérőlap szükséges és elégséges* – az egyes témák lezárása után – a tananyag feldolgozottságának lemeréséhez?

A válasz keresése közben elsősorban természetesen a tanterv követelményeit tartottuk szem előtt, de figyelembe kellett vennünk a matematika heti óraszámait az egyes osztályokban és azt is, hogy havonta lehetőleg ne kerüljön sor egynél több mérőlap alkalmazására. A várható tanulmányi eredmény szempontjából pedig arra is gondolnunk kellett, hogy a témák tárgyalását, abbahagyását követően – a matematika sajátosságai folytán, különösen a mértani ismereteket nyújtó témák esetében

* A Művelődésügyi Minisztérium támogatásával és a József Attila Tudományegyetem Pedagógiai Tanszékének irányításával — több általános iskolai és középiskolai tantárgyat érintő program keretében — az 1970—71. tanév kezdetén munkaközösséget szerveztünk *témazáró tudásszintmérő lapok* (röviden: *témazáró mérőlapok*, vagy csak *mérőlapok*) összeállítására és kipróbálására matematikából az általános iskola felső tagozata számára. Azóta elkészítettük az 5., 6. és 7. osztályok kísérleti mérőlapjait; a jelenlegi tanévben készítjük el a 8. osztályt; továbbá országos reprezentatív felmérés keretében már a múlt tanévben kipróbáltuk az 5. osztály mérőlapjait és a jelenlegi tanévben próbáljuk ki a 6. és 7. osztályokét.

– csakis viszonylagos lezártaságról szólhatunk, tehát a mérőlappal való ellenőrzés is csak ennek meglétére irányulhat.

Megfontolásaink eredményeként *nyolc-nyolc témazáró mérőlap készítését látuk szükségesnek és célravezetőnek mindegyik osztályban*. Ennélfogva azok alkalmazása úgy ütemezhető, hogy szeptemberben még ne, és júniusban már ne kelljen íratni témazáró mérőlapot (hiszen pl. egy júniusi mérőlap tanulságait időhiány miatt úgysem lehetne hasznosítani abban a tanévben a hiányosságok kiküszöbölésére). Az egyes témák kisebb vagy nagyobb terjedelme, különböző bonyolultsága következtében ugyan előfordulhat, hogy pl. november elején és végén is sor kerül egy-egy témazáró mérőlap „bevetésére”, de ilyenkor kimarad a következő hónap, tehát nem zsúfolódnak össze a dolgozatírások.

A nyolcadik osztály alacsonyabb óraszámja is elbírja a tantervi anyag szempontjából szükségesnek látszó nyolc témazáró mérőlapot. Itt ugyanis a tanulók már fejlettebbek és gyakorlottabbak lesznek a témazáró mérőlapok kitöltésében is; így számukra a mérőlap megírása egy gyakorló órával ér fel, erre pedig nagy szükség van az adott tantervi feladatok megoldásához. Nagy József már említett munkája [6] is hasonló értelemben szól az osztályonkénti témazáró mérőlapok számáról.

Az egyes témazáró mérőlapok tartalmát az alábbi tematikus egységek (témák és egyben címek) szerint alakítottuk ki:

5. OSZTÁLY:

- I. Számlálás, összehasonlítás, összeadás.
- II. Kivonás és szorzás.
- III. Osztás. Téglalap és négyzet.
- IV. Téglalap és négyzet területe. Téglatest és kocka. Kör.
- V. Törtek összeadása és kivonása.
- VI. Tizedes törtek összeadása és kivonása.
- VII. Tizedes törtek szorzása és osztása. Átlagszámítás.
- VIII. Szögek. Derékszögű háromszög.

6. OSZTÁLY:

- I. Ezrednél kisebb tizedes törtek.
- II. Oszthatóság. Egyenlő szárú háromszög.
- III. Az egyenlő oldalú háromszög. Törtek összeadása és kivonása.
- IV. A törtrész és az egész mennyiség kiszámítása.
- V. A deltoid és a rombusz. A grafikus ábrázolás.
- VI. A százalékszámítás. Térfogatszámítás.
- VII. Szorzás törttel. A négyzetes gúla.
- VIII. Osztás törttel.

7. OSZTÁLY:

- I. Szorzás törttel.
- II. A középpontos szimmetria.
- III. Osztás törttel.
- IV. A háromszög.
- V. A tört mint hányados.
- VI. A trapéz, a négyszög, a sokszög.
- VII. Az arány, arányosság.
- VIII. Az egyenes hasáb. A gúla.

8. OSZTÁLY:

- I. Képlet. Racionális számok.
- II. Egyenlet és azonosság. I. (Az összevonásig.)
- III. Egyenlet és azonosság II.

- IV. Hasonló háromszögek és sokszögek.
- V. A kör tulajdonságai, kerülete, területe.
- VI. Szöveges feladatok megoldása egyenlettel.
- VII. Felszín- és térfogatszámítás.
- VIII. Lineáris függvény, ábrázolása. Egyenletek grafikus megoldása.

Könnyen észrevehető, hogy a témák jegyzékéből bizonyos egyenetlenség tűnik. Különösen az 5. és 6. osztályok témáiról mondhatjuk ezt. Pl. az 5. osztály IV. témája – a Téglalap és négyzet területe. Téglatest és kocka. Kör – korántsem olyan egységes ismeret-jártasság-készség halmazra utal, mint a 7. osztály bármelyik témájának címe, akár ugyancsak a IV. témáé – A háromszög – is.

Természetesen szerencsésebb volna az 5. osztályban külön témazáró mérőlapon vizsgálnunk meg a téglatestet és kockát, utána megint külön mérőlapon a kört. Az említett geometriai alakzatokkal azonban a jelenlegi tanterv szerint az 5. osztályban csak futólagosan foglalkozunk. Így elérhető eredményeink is kezdetlegesek, szegényesek; ennél fogva nem állnak meg – tudásszintmérő dolgozatot is elbíró – önálló témaként. Ugyanezt mondhatjuk az 5. osztály VII. témájának egyik rész-témájáról, az átlagszámításról is. Ezek afféle *beékelődő témák* [6].

Az előbbi példákkal ellentétben a 8. osztály II. és III. tematikus egységei – bár ugyanazt a címet viselik –, a bennük foglalt ismeretek jelentősége, sokrétősége és a rájuk fordítandó jelentős óraszámok miatt önállóságot követelnek maguknak, (ezúttal is szem előtt tartva, hogy a 8. osztály tanulói már fejlettebbek és a témazáró mérőlapok kitöltésében is gyakorlottabbak lesznek, mint az alsóbb osztályok tanulói).

Ugyancsak fontos eldöntendő kérdés volt – már a kísérleti mérőlapok összeállítására előtt –, hogy *bány mérőlapváltozatot készítsünk az egyes tematikus egységekből?* Erre a témák alapos elemzésével kaptunk kielégítő választ.

Tapasztalataink azt mutatták, hogy *négy változat* [amelyeket A), B), C), illetve D) jelekkel különböztettünk meg egymástól], minden nehézség nélkül felhasználhatjuk és eloszthatjuk, elrendezhetjük az egyes tematikus egységek lényeges tartalmát. Ez megfelel annak a közismert ténynek is, hogy matematikából – a részleteket tekintve – nem sokfélét tanítunk, hanem aránylag keveset, de ezt aztán tartósan, véglegesen kell tudniuk a tanulóknak és önállóan kell alkalmazniuk, egymással szoros összefüggéseikben is.

Négynél több változat készítése már bizonyos kérdések ismétlődésére, vagy csak alig eltérő feladatok szerepeltetésére vezetne. Négy változat éppen elegendő és praktikus alkalmazható a tanulók önálló, zavartalan munkájának biztosítására is, ha azokat sakktáblaszerűen helyezjük el.

Minden változatot négy lapos sokszorosított füzetekben kaptak meg a tanulók, bennük ábrákkal, vázlatokkal, táblázatokkal és elegendő üres hellyel a válaszok, illetve számítások számára. [Csak egyszer fordult elő, hogy az 5. osztály VIII. témájának D) változata – az országos reprezentatív felmérés során – öt oldalra került, abból is kisebb zavarok származtak, mert az egybefüggő négy oldalból néha kiesett, elkallódott az 5. oldalt tartalmazó lap.]

Témazáró mérőlapjaink tartalmának részletes ismertetésére és elemzésére itt nem törekedhetünk, már csak elegendő fűrészhely hiánya miatt sem, hiszen 4 osztály 8–8 témájának négy-négy változatáról, összesen tehát 128 mérőlapról kellene szólnunk. Erre – terveink szerint – a kísérletek befejezése és kiértékelése után, az elkészült mérőlapok kiadása alkalmával kerül sor.

Az alábbiakban csupán a mérőlapok legjellegzetesebbnek tűnő tartalmi vonatkozásairól szólunk.

Minden mérőlapunk 10–12 feladatot tartalmaz. Az egy tematikus egységhez tartozó különböző változatok pontosan ugyanannyi feladatból állnak. A kötelezően megoldandó feladatokhoz – a 4. oldalon – néhány szorgalmi feladat is csatolódik. Ezek többnyire nehezebb, sok számolást, a kötelező feladatoknál figyelme-
sebb rajzolást vagy szerkesztést, esetleg bonyolult logikai műveleteket is igénylő feladatok. Olyan jól felkészült tanulók foglalkoztatására szolgálnak, akik gyorsan haladnak, tehát korán végeznek a kötelező feladatokkal.

Ugyanaz a feladat nem fordul elő két mérőlapon, a különböző változatokban sem, azonos szerkezetűek azonban elszórva igen, (más számadatokkal, más mé-
retű, elhelyezésű ábrákkal), ez azonban nem jellemző. Arra törekedtünk, hogy lehe-
tőleg minden feladatnak meglegyen a sajátos egyedi vonása és – a lezárandó
tematikus egységben – a többiekétől eltérő funkciója.

Gondosan ügyeltünk arra, hogy a feladatok ne legyenek rejtvénytípusúak, sem
meglepőek a tanulók számára. Ehelyett illeszkedjenek a tankönyv és a tanítási órák
fogalomkészletéhez, szókincséhez, kifejezőmódjához, eredményeihez és feladatai-
hoz. Ez azonban nem zárta ki azt, hogy ahol lehetett, érdekessé, vonzóvá tettük a
velük való munkát.

Pl. a számtanban ilyen utasításokkal: — Írd a megfelelő szót a mondat kipontozott helyére!
— Tedd ki a megfelelő jelet a mennyiségek közé! — Töltsd ki a táblázat üres rovatait! — Írj
i, vagy *b* betűt a kijelentő mondatok után, aszerint, hogy igaznak, vagy hamisnak tartod azokat!
Stb. — A mértani ismeretek ellenőrzésére irányuló utasítások — ábrák kiegészítésével, átalá-
kításával — ugyancsak alkalmat nyújtottak a tárgyalat tananyag változatos, érdekes ellenőrző
ismétlésére.

A feladatok tartalmát jellegük, funkciójuk alapján logikai szempontból ele-
mezve témazáró mérőlapjainkban a következő *feladat típusokat* [6] különböztethet-
jük meg:

a) Egyszerű tények tudásának ellenőrzésére és értékelésére irányuló kérdések;
röviden: *egyszerű ténykérdések*.

Néhány példa a feladatkészletből:

Legtöbbször hányasával csoportosítva számláljuk meg a tárgyakat? — Mi a legnagyobb helyi
érték a következő számban: 1970? — Egy óra hatoda hány perc?

b) A tények közötti kapcsolat ismeretének ellenőrzésére és értékelésére irányuló
kérdések; röviden: *ténykapcsolat kérdések*.

Példák: — Egy tört számlálója nagyobb a nevezőjénél. Mit tudsz róla? — Sorold fel nö-
vekvő sorrendben a terület mértékegységeit! — Milyen fontos tulajdonságait ismered fel az alábbi
idomnak? (Kövekezik egy ábra.)

c) Az ismeretek kognitív, megismerő alkalmazásának ellenőrzésére és értékelé-
sére irányuló feladatok; röviden: *kognitív feladatok*.

Példák: — Melyik szám nagyobb: amelynek $\frac{5}{7}$ része 10, vagy amelynek a $\frac{3}{5}$ része 9?
Hogy nevezzük a következő idomot?

A) Olyan rombusz, amelynek minden szöge egyenlő

B) Olyan deltoid, amelynek minden oldala egyenlő

C) Olyan deltoid, amelynek minden szöge egyenlő

d) Az ismeretek operatív alkalmazásának, az operatív tevékenységek tudás-
szintjének ellenőrzésére és értékelésére irányuló feladatok; röviden: *operatív fel-
adatok*.

Példák: — Egyszerűsítsd a következő törtet: — Színezd be az adott szakasz (adott téglalap) $\frac{3}{5}$ részét! — Számítsd ki az ábrán feltüntetett méretek alapján a téglalatest felszínét! (térfogatát!).

Az említett típusok azonban ritkán jelennek meg a maguk teljes tisztaságában. Legtöbbször keverten, bonyolultan fordulnak elő egy-egy feladatban. Vagyis a mérőlapok általában összefonódott kérdéseket tartalmaznak, logikai szempontból különböző jellegű, funkciójú részfeladatokból tevődtek össze.

Pl. az „Egy óra hatoda hány perc?” feladatból tulajdonképpen csak a „hatoda” szó elhagyásával kapunk olyan kérdést, amelyre vitathatatlanul ráillik az egyszerű ténykérdés elnevezés.

Azt is láthatjuk, már e néhány példából is, hogy a megoldandó feladatok a tanulók számára, különféle *kérdésformákban* jelennek meg (pl. rákérdezés, utasítás, kiegészítéssel kérdés stb.). Ezekkel itt nem foglalkozunk, ehelyett utalunk a vonatkozó irodalomra [6].

Bizonyos fenntartásokkal azt mondhatjuk, hogy a témazáró mérőlapok és a javítókulcsok együttese által felölelt ismeret-feladat-halmaz izomorf a felsőtagozati matematika tankönyvek kötelezően elvégzendő fejezeteiben foglalt ismeret-feladat-halmazzal (tehát, ha a tankönyvek feladattárához hozzászámítjuk a különböző megjelenési formájú definíciókat, szabályokat, kiegészítő megjegyzéseket és utalásokat is; utóbbiakból azonban csak a témák szempontjából lényegeseket, a tartós emlékezet-bentartásra érdemeseket).

(Következik a befejező rész)



DR. MOSONYI KÁLMÁN
Szeged, Tanárképző Főiskola

Fogalomalkotás és fogalombővítés az általános iskolai matematikaórákon

A matematikatanítás korszerűsítésével kapcsolatos törekvések és világszerte folyó kísérletek mind szélesebb formában vetik fel a ma még sokfelé uralkodó műveletközpontú szemlélet megváltoztatásának szükségességét. Progresszív felfogású kutatók részéről ilyen igény már régebben is felvetődött, a mai törekvések azonban ennél egy lépéssel tovább mennek: szembefordulnak azzal a felfogással, hogy a természetes szám fogalma az iskolai matematikatanítás kizárólagos kiindulópontja kell legyen. A konzervatív álláspont ezzel szemben azon a címen, hogy a gyakorlati életben elsősorban erre van szükség, a négy alapművelet minél erősebb készségi fokon való elsajátíttatását tekinti legfontosabb feladatának, esetleg megelégedve a gépies, idomítás határát súroló eljárással, lemondva még a belátásról, megértésről is.

Elég egy kicsit jobban ismerni a matematikát, annak az életben, a társadalomban játszott szerepét ahhoz, hogy a konzervatív szemlélet káros, fejlődést akadályozó voltát belássuk. Vizsgáljuk először úgy kérdést, hogy a természetes számnak az iskolai matematikaoktatásban jelenleg meglevő domináns szerepét nem boly-